

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1999年 7月22日

出 願 番 号

Application Number:

平成11年特許願第208129号

出 願 人

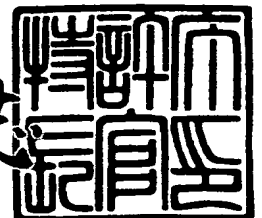
Applicant(s):

オリンパス光学工業株式会社

1999年 8月 9日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

伴佐山 建志



出証番号 出証特平11-3055850

【書類名】 特許願

【整理番号】 99P01431

【提出日】 平成11年 7月22日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 A61B 1/05
H04N 5/225
G02B 23/26

【発明の名称】 固体撮像素子ユニット

【請求項の数】 1

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都渋谷区幡ヶ谷 2丁目4 3番2号 オリジナル光学工業株式会社内

 【氏名】 二木 泰行

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都渋谷区幡ヶ谷 2丁目4 3番2号 オリジナル光学工業株式会社内

 【氏名】 吉本 羊介

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都渋谷区幡ヶ谷 2丁目4 3番2号 オリジナル光学工業株式会社内

 【氏名】 樋熊 政一

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都渋谷区幡ヶ谷 2丁目4 3番2号 オリジナル光学工業株式会社内

 【氏名】 青野 進

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都渋谷区幡ヶ谷 2丁目4 3番2号 オリジナル光学工業株式会社内

 【氏名】 齋藤 秀俊

【発明者】

【住所又は居所】 東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリンパス光学
工業株式会社内

【氏名】 山口 貴夫

【発明者】

【住所又は居所】 東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリンパス光学
工業株式会社内

【氏名】 龍野 裕

【発明者】

【住所又は居所】 東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリンパス光学
工業株式会社内

【氏名】 中村 剛明

【発明者】

【住所又は居所】 東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリンパス光学
工業株式会社内

【氏名】 岸 孝浩

【発明者】

【住所又は居所】 東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリンパス光学
工業株式会社内

【氏名】 倉 康人

【発明者】

【住所又は居所】 東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリンパス光学
工業株式会社内

【氏名】 広谷 純

【発明者】

【住所又は居所】 東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリンパス光学
工業株式会社内

【氏名】 中村 一郎

【特許出願人】

【識別番号】 000000376

【住所又は居所】 東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号

【氏名又は名称】 オリンパス光学工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100076233

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊藤 進

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 平成10年特許願第224922号

【出願日】 平成10年 8月 7日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013387

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9101363

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 固体撮像素子ユニット

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 固体撮像素子と、固体撮像素子に結像させる光学系と、光学系を保持する枠とを有する固体撮像素子ユニットにおいて、

固体撮像素子ユニットの外表面に臨む部材間を溶融金属による接合及び／または接着剤による接合にて固定した特徴とする固体撮像素子ユニット。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は電子内視鏡等に組み込まれ、撮像を行う固体撮像素子ユニットに関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、被写体の像を結ぶ結像光学系とその結像位置に固体撮像素子を配置した固体撮像素子ユニットは電子内視鏡等の電子機器に広く採用されるようになった。

【0003】

例えば、特開平 9-265047 号公報には、挿入部の先端に対物レンズと固体撮像素子とを有する撮像手段を設けた電子内視鏡であって、先端部に窓部を有する外筒と映像信号取り出し部を有する操作部とを気密封止した外装構造体の内部に、先端部に前記撮像手段を設けた内筒と映像信号接続部とを気密に封じした内部構造体を設けたことを特徴とする電子内視鏡が開示されている。

【0004】

この電子内視鏡は、内部構造体と外部構造体の両方で気密封止しているため、仮に一方の気密封止が破損しても他方が気密封止されているため気密封止の信頼性が高いという利点がある。

【0005】

また、実開昭 60-107819 号公報には、固体撮像素子ユニットとして、

鞘体の中に固体撮像素子や駆動回路を組み込み、これらの部品の隙間部分に合成樹脂を充填したものが開示されている。

この構造の場合、固体撮像素子や駆動回路が合成樹脂によって囲まれているため、液体が浸入してもこれらの電子部品が破損することはない。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、上記特開平9-265047号公報のものでは、内部構造体と外部構造体の両方を設ける必要があるため、内視鏡の外径が大きくなるという欠点がある。また、この技術を先端部が湾曲可能な内視鏡に適用すると先端部の硬質部長が長くなり、生体への挿入性が著しく劣化するという欠点もある。

【0007】

一方、実開昭60-107819号公報の固体撮像素子ユニットでは、合成樹脂を充填しただけで特別な工夫が無いため、オートクレーブ滅菌器にこのような内視鏡を入れて滅菌すると高温高压（温度140℃程度、圧力2.5 kg/cm²程度）の水蒸気が合成樹脂を劣化させるとともに湿気が電子部品に到達し、破損させたり、レンズの曇りは発生させたりするという欠点がある。

【0008】

（発明の目的）

本発明は、上述した点に鑑みてなされたもので、レンズに曇りが発生せず、オートクレーブ滅菌に対する耐性を有し、内視鏡に適用した場合、先端部の外径が小さく、硬質部長を短くできる固体撮像素子ユニットを提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】

前記課題を解決するために、固体撮像素子と、固体撮像素子に結像させる光学系と、光学系を保持する枠とを有する固体撮像素子ユニットにおいて、

固体撮像素子ユニットの外表面に臨む部材間を溶融金属による接合及び／または接着剤による接合にて固定することにより、オートクレーブ滅菌に対して光学系に曇りが発生しない耐性を有し、内視鏡に適用した場合、先端部の外径が小さ

く、硬質部長を短くできるようにしている。

【0010】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

(第1の実施の形態)

図1は本発明の第1の実施の形態の固体撮像素子ユニットを示す。本実施の形態の目的はオートクレーブ滅菌に対する耐性を有する気密状態を実現し、またこれを内視鏡の先端部に取り付けた場合に先端部の外径が小さく、硬質部長を短くできる固体撮像素子ユニットを提供することにある。

【0011】

なお、以降でオートクレーブ滅菌に対する耐性のある固体撮像素子ユニットを説明するが、「オートクレーブ滅菌に対する耐性」とは、必ずしも固体撮像素子ユニットに全く高温高压蒸気が入り込まないということではなく、高温高压蒸気がある程度浸入する場合も含めて、レンズに曇りが発生せず、電子部品が損傷をうけず、継続的に画像を再現可能な機能を有する固体撮像素子ユニットを意味する。

【0012】

図1に示す第1の実施の形態の固体撮像素子ユニット1Aは、例えば挿入部が湾曲可能な電子内視鏡（図示せず）の先端部21に組み込まれて使用される。

【0013】

この固体撮像素子ユニット1Aは被写体の像を結ぶ結像光学系としての対物レンズ系13を固定したレンズ枠2と、レンズ枠2の手元側に嵌合されて固定されているCCD保持枠3と、CCD保持枠3に平板レンズ4と接合され、前記対物レンズ系13の結像位置に配置した固体撮像素子としての例えばCCD（電荷結合素子）5と、CCD5の手元側に設けてCCD5からの電気信号を増幅する回路が設けられた第1基板6及び第2基板7と、第2基板7に接続されて図示しない内視鏡の内部に通されるケーブル8と、このケーブル8を覆う網状シールド線9を半田や導電接着剤にて同電位化するケーブルホルダ10と、ケーブルホルダ10とCCD保持枠3を接続するシールド枠11とからなる。

【0014】

レンズ枠2は耐食性良好な材質、例えばステンレススチールからなり、このレンズ枠2の先端にはオートクレーブ滅菌に対する耐性が高いサファイアガラスからなる第1レンズ12が接合されている。レンズ枠2における第1レンズ12との接合面2aは金または金合金でのメッキ処理が施されている。

【0015】

第1レンズ12におけるレンズ枠2との接合面12aにはCr, Cu, Ni等からなるメタルコーティングが施されている。このメタルコーティングは、Cr-Cu-Cu-Niの4層コーティングが望ましい。このように形成された接合面2a, 接合面12aは溶融金属、具体的には半田またはロウ付けまたは溶接によって接合された接合部14が形成され、この接合部14により高温高圧蒸気がその内部に侵入することを防止している。

【0016】

レンズ枠2の第1レンズ12より内部に配置され、対物レンズ系13を構成する各レンズは、第1レンズ12以外は接着剤による固定で良い。

平板レンズ4はCCD保持枠3に対して接着固定される。また、CCD保持枠3はセラミックやPEEK（ポリエーテルエーテルケトン）等の絶縁体にて形成し、レンズ枠2との嵌合部3aには第1レンズ12の外周と同様にメタルコーティングが施されている。

【0017】

また、レンズ枠2におけるCCD保持枠3との嵌合部2bには接合面2aと同様のメッキが施されている。更に嵌合部3aと嵌合部2bは半田またはロウ付けまたは溶接によって接合された接合部15が形成され、高温高圧蒸気の侵入を防止する。

【0018】

また、CCD保持枠3におけるシールド枠11との接合面3bにも前記メタルコーティングが施されている。そしてシールド枠11と半田またはロウ付けまたは溶接によって接合された接合部16が形成され、高温高圧蒸気がその内部に侵入するのを防止している。

【0019】

ケーブルホルダ10は半田またはロウ付けまたは溶接が可能な金属或いは半田またはロウ付けまたは溶接が可能な表面処理を施した金属からなり、例えば真鍮にNiメッキを施したものが望ましい。

【0020】

シールド棒11は薄肉のパイプにて形成され、材質は例えば耐食性の良いステンレススチールとし、前端がCCD保持棒3と接合されると共に、後端もケーブルホルダ10に半田またはロウ付けまたは溶接にて接合するため、金または金合金にてメッキされている。

【0021】

もちろん、半田やロウ付けしやすい材質で形成すれば、メッキは不要である。前述のごとくシールド棒11の両端はそれぞれCCD保持棒3とケーブルホルダ10に半田またはロウ付けまたは溶接によって接合され、高温高圧蒸気の侵入を防止する。

【0022】

網状シールド線9はケーブルホルダ10に設けた貫通孔10aに半田で接合され、高温高圧蒸気の侵入を防止する。さらにケーブル8の周りに耐熱性を有する熱収縮チューブ17で覆うように設けてケーブル8及び網状シールド線9を高温高圧蒸気から保護している。

【0023】

なお、CCD5とその裏面側に設けた基板6、7の周囲には電気絶縁性を有するとともに蒸気透過性の少ないエポキシ樹脂等の絶縁性充填剤が充填され、絶縁チューブ18等で覆われている。

【0024】

CCD保持棒3、平板レンズ4、ケーブルホルダ10、シールド棒11によって囲まれた空間19は電気絶縁性を有するとともに蒸気透過性の少ないエポキシ樹脂等の絶縁性充填剤20が充填されている。

【0025】

このような構成の第1の実施の形態では、固体撮像素子ユニット1Aの外表面

に臨む外装部材となるレンズ枠 2、CCD 保持枠 3、シールド枠 11、ケーブルホルダ 10、第 1 レンズ 12 を金属部材等の蒸気を実質的に透過しないか透過しにくい部材で構成すると共に、これらの部材間の接続部を蒸気の透過が殆どない溶融金属で接合していることが特徴となっている。

そして、内部のレンズに曇りが発生するのを十分に抑制し、内視鏡の先端部 21 に収納した場合に先端部 21 の外径を細く、かつ硬質長を短くできるようにしている。

【0026】

このような構成の第 1 の実施の形態の作用を説明する。

上記構成により、固体撮像素子ユニット 1A の外表面に臨む外周部材はすべて半田またはろう付けまたは溶接による接合部 14、15、16 等で接合した構造になっているため、固体撮像素子ユニット 1A を組み込んだ内視鏡をオートクレーブ滅菌器にて滅菌する際、高温高圧蒸気が固体撮像素子ユニット 1A の内部に侵入することが無い。

【0027】

本実施の形態は以下の効果を有する。

オートクレーブ滅菌器に入れて滅菌した場合、固体撮像素子ユニット 1A の内部に高温高圧蒸気が侵入しないので、内部の CCD 5 や他の電子部品が劣化したり、破損しない。また、水蒸気が侵入しないので、第 1 レンズ 12 内側のレンズが曇ることが無い。

【0028】

また、固体撮像素子ユニット 1A の第 1 レンズ 12、レンズ枠 2、CCD 保持枠 3、シールド枠 11 及びケーブルホルダ 10 で高温高圧蒸気の侵入を防止しているので、この固体撮像素子ユニット 1A を組み込んだ内視鏡の先端部 21 の外径を著しく小さくできる。

【0029】

さらに、硬質部もレンズ部分及び CCD 部分及びケーブルの先端部にかざられるので、その長さを短くでき、様々な湾曲可能な内視鏡に組み込め、例えば従来はオートクレーブ滅菌のできなかった消化器用電子内視鏡や気管支用電子内視鏡

にも採用可能である。

また、部品の接合を溶接等で行っているので、固体撮像素子ユニット 1 A の耐強度が著しく向上し、非常に長寿命になる。

【0030】

なお、上記実施の形態においてシールド枠 11 とケーブルホルダ 10 の接合は半田またはロウ付けまたは溶接にて行っているが、蒸気透過性の低いエポキシ接着剤やアルミナやジルコニアを主成分とするセラミックス系接着剤を使用しても良い。

【0031】

この場合、シールド枠 11 とケーブルホルダ 10 は隙間が 0.1 mm 程度の嵌合となるよう形成して接着剤が浸透を確実にすると良い。接着剤は半田またはロウ付けまたは溶接のように完全に高温高圧蒸気を遮断することはできないが、上記のごとくシールド枠 11 とケーブルホルダ 10 を嵌合状態にして接着剤と蒸気との接触面積を減らし、隙間に確実に接着剤を浸透させることで蒸気の透過を非常に少なくできる。

【0032】

しかも CCD 5、第 1 基板 6、第 2 基板 7 の周りは上記実施の形態に述べたように蒸気透過性の低いエポキシ樹脂等が充填されているので、電子部品に蒸気が到達しにくく、以上のような工夫がされていない内視鏡に比べて、非常に長寿命にできる。

【0033】

なお、上記実施の形態において、電気絶縁や外表面の保護等を目的として、固体撮像素子ユニット 1 A の外表面の一部又は全部に熱収縮チューブを被覆したり、コーティング剤や接着剤を塗布しても良い。

【0034】

(第 2 の実施の形態)

次に本発明の第 2 の実施の形態を図 2 を参照して説明する。本実施の形態の目的はオートクレーブ滅菌に対する耐性を確保し、長寿命にできると共に、内視鏡の先端部に設けた場合に、先端部の外径を小さく、しかも硬質部長を短くできる

固体撮像素子ユニットを提供することにある。

【0035】

図2に示す本発明の第2の実施の形態の固体撮像素子ユニット1Bは、第1の実施の形態の固体撮像素子ユニット1Aにおいて、シールド枠11の後端付近よりも手元側の接合部分、すなわちケーブルホルダ10とシールド枠11の接合、貫通孔10aと網状シールド線9の接合は蒸気透過性の低いエポキシ接着剤やアルミナやジルコニアを主成分とするセラミックス系接着剤を使用する。

【0036】

さらにレンズ枠2、CCD保持枠3、シールド枠11、ケーブルホルダ10を覆う外装部材としてフッ素樹脂系或いはPET（ポリエチレンテレフタレート）の熱収縮チューブ22を設け、この熱収縮チューブ22の両端はそれぞれレンズ枠2、熱収縮チューブ17に密着させる。熱収縮チューブ22はフッ素樹脂系あるいはPETであるので、蒸気透過性が非常に低い。

【0037】

この熱収縮チューブ22は半田またはろう付けまたは溶接のように完全に高温高圧蒸気を遮断することはできないが、空間19に充填した蒸気透過性の低い充填剤20と熱収縮チューブ22との両方の効果で電子部品やレンズ部分への蒸気の透過を極力、少なくできる。

【0038】

本実施の形態の作用は以下のようなになる。

上記構成により、固体撮像素子ユニット1Bは蒸気透過性が非常に少ないので、固体撮像素子ユニット1Bを組み込んだ内視鏡の先端部をオートクレーブ滅菌器にて滅菌する際、高温高圧蒸気が内部に侵入しにくく、特に電子部品やレンズ部分への侵入がほとんど無い。

【0039】

本実施の形態は以下の効果を有する。

オートクレーブ滅菌器に入れて滅菌した場合、固体撮像素子ユニット1Bの内部に高温高圧蒸気がほとんど侵入しないので、CCD5や他の電子部品が劣化したり破損しにくく、長寿命にできる。また、内部のレンズが曇ることも無い。

【0040】

また、固体撮像素子ユニット1Bのレンズ部分及びCCD部分及びその枠体と薄い熱収縮チューブ22だけの工夫で高温高圧蒸気の侵入を防止しているので、この固体撮像素子ユニット1Bを組み込む内視鏡の先端部21の外径を著しく小さくできる。

【0041】

さらに、硬質部もレンズ部分及びCCD部分及びケーブルの先端部にかざられるので、硬質部長を短くでき、様々な湾曲可能な内視鏡に組み込め、例えば従来はオートクレーブ滅菌のできなかった消化器用電子内視鏡や気管支用電子内視鏡にも採用可能である。

なお、本実施の形態において熱収縮チューブ22のかわりに鉛のパイプまたはシートを成形して被覆しても同様な効果を得る。また、鉛以外の金属箔で覆うようにしても良い。

【0042】

(第3の実施の形態)

次に本発明の第3の実施の形態を図3を参照して説明する。本実施の形態の目的はオートクレーブ滅菌に対する耐性を確保し、長寿命にできると共に、内視鏡の先端部に設けた場合に、先端部の外径を小さく、しかも硬質部長を短くできる固体撮像素子ユニットを提供することにある。

図3は本発明の第3の実施の形態の固体撮像素子ユニット28を設けた内視鏡29の挿入部30の先端部31付近の構成を示す。

【0043】

先端部31を構成する硬質の先端部材32の先端側外周には先端カバー33が取り付けられ、後端外周にはパイプ部材34の先端が取り付けられ、その外周を外装カバー35で覆うようにしている。また、パイプ部材34の後端はリベット36を介してその後端に隣接する湾曲駒37に回動自在に連結され、この湾曲駒37はその後端側の湾曲駒37とリベット36で回動自在に連結されるようにして湾曲部38が形成されている。

【0044】

また、湾曲駒 37 の内側には操作ワイヤ 39 が挿通され、該操作ワイヤ 39 の後端側を挿入部 30 の後端の操作部に設けた図示しない湾曲ノブを操作して操作ワイヤ 39 を引っ張ることで複数の湾曲駒 37 をリベット 36 を中心に回動して湾曲部 38 を湾曲させ、この湾曲部 38 の先端に形成された先端部 31 を所望の方向に向け、この先端部 31 に組み込んだ固体撮像素子ユニット 28 の視野方向を自在に変更可能にしている。

【0045】

先端部材 32 に設けたユニット取付孔 41 には固体撮像素子ユニット 28 がそのレンズ枠 2 及び CCD 保持枠 3 がほぼ嵌合するように挿入され、図示しないネジ等で先端部材 32 に固定される。

この固体撮像素子ユニット 28 はほぼ第 2 の実施の形態の固体撮像ユニット 1B とほぼ同様の構成である。

【0046】

つまり、この固体撮像素子ユニット 28 は、対物レンズ系 13 を取り付けたレンズ枠 2、平板レンズ 4 に接着された CCD 保持枠 3、平板レンズ 4 にその保護用カバーガラス 43 が接着された CCD 5、この CCD 5 及びその裏面側に設けた基板 44 を覆うシールド枠 11、このシールド枠 11 をさらに覆う熱収縮チューブ 22 等を有する。

【0047】

各部品間の接合方法は第 2 の実施の形態と同じである。ただし、基板 44 はシールド枠 11 の端部とケーブル 8 の間に配置し、基板 44 の周りは蒸気透過性の低いエポキシ接着剤 45 はアルミナやジルコニアを主成分とするセラミック系接着剤 46 にて充填し、さらにその周りに熱収縮チューブ 22 で固定する。熱収縮チューブ 22 の両端はそれぞれケーブル 8、シールド枠 11 に密着させる。

先端部材 32 にはユニット取付孔 41 に隣接して鉗子チャンネル 47 と連通する貫通孔が設けられている。

【0048】

次に本実施の形態の作用を説明する。

上記構成により、固体撮像素子ユニット 2 8 は高温高圧蒸気の侵入がまず熱収縮チューブ 2 2 によって大部分遮断され、次にエポキシ接着剤 4 5 またはセラミック系接着剤 4 6 によって僅かに侵入した蒸気も遮断される。この作用により、固体撮像素子ユニット 2 8 を組み込んだ内視鏡 2 9 をオートクレーブ滅菌器にて滅菌する際、高温高圧蒸気が内部に侵入しにくく、特に電子部品やレンズ部分への侵入がほとんど無い。

【 0 0 4 9 】

従って、本実施の形態は前の実施の形態とほぼ同じ効果を有する。

なお、本実施の形態において熱収縮チューブ 2 2 のかわりに鉛のパイプまたはシートを成形して被覆しても同様な効果を得る。

【 0 0 5 0 】

(第 4 の実施の形態)

次に本発明の第 4 の実施の形態を図 4 を参照して説明する。

本実施の形態の目的は硬質部長が短く、しかもオートクレーブ滅菌に対する耐性を確保でき、長寿命にでき、さらに内視鏡に適用した場合、先端部の外径を小さくできる固体撮像素子ユニットを提供することにある。

図 4 は内視鏡 2 9 の先端部 3 1 を示す。

【 0 0 5 1 】

本実施の形態も第 3 の実施の形態と同様に固体撮像素子ユニット 5 1 を内視鏡 2 9 の先端部 3 1 に組み込んだものである。この固体撮像素子ユニット 5 1 は第 3 の実施の形態までの固体撮像素子ユニット一部が異なり、レンズ枠 2 と CCD 保持枠 3 とを接続する接続枠 5 2 を設けている。

【 0 0 5 2 】

また、この固体撮像素子ユニット 5 1 では CCD 5 のリード 5 3 にケーブル 8 を接続し、ケーブル 8 と CCD 保持枠 3 の端部を被覆すべく樹脂製の保護チューブ 5 4 を設けている。

【 0 0 5 3 】

上記接続枠 5 2 と CCD 保持枠 3 の端部の接合並びに接続枠 5 2 とレンズ枠 2 の端部の接合は半田またはろう付けまたは溶接による接合を行っている。また、

、保護チューブ 5 4 と CCD 保持枠 3 は嵌合状態でエポキシ接着剤またはセラミック系接着剤にて接着している。

【 0 0 5 4 】

この場合、保護チューブ 5 4 は樹脂製ゆえに水密は確保できるが、高温高圧水蒸気はある程度侵入する。そこで、保護チューブ 5 4 の内部で CCD 保持枠 3 に極力近い位置に前述のエポキシ接着剤 4 5 またはセラミック系接着剤 4 6 を充填し、保護チューブ 5 4 の手元側から CCD 5 側へ高温高圧水蒸気がほとんど透過しない構成としている。

【 0 0 5 5 】

また、本実施の形態ではレンズ枠 2 の先端には第 2 レンズ 5 5 が取り付けられ、第 1 レンズ 1 2 は先端部材 5 6 に取り付けられている。このため、第 1 レンズ 1 2 の側部外周面にメタライズ膜を形成し、先端部材 5 6 にロウ付け等の接合部 5 7 で接合し、内部に蒸気が侵入するのを防止している。

また、接続枠 5 2 も先端部材 5 6 と嵌合する部分でロウ付け等の接合部 5 8 で接合され、内部に蒸気が侵入するのを防止している。

【 0 0 5 6 】

また、先端部材 5 6 にはライトガイドファイバ 6 1 の先端が口金を介して固定され、その先端面に対向して照明レンズ 6 2 が取り付けられ、この照明レンズ 6 2 も先端部材 5 6 にロウ付け等で接合されている。その他は第 3 の実施の形態と同様である。

【 0 0 5 7 】

次に本実施の形態の作用を説明する。

保護チューブ 5 4 の内部で CCD 保持枠 3 に極力近い位置にエポキシ接着剤 4 5 またはセラミックス系接着剤 4 6 を充填することで、オートクレーブ滅菌器にて滅菌する際、高温高圧蒸気が内部に侵入しにくく、特に電子部品やレンズ部分への侵入がほとんど無いようにできる。

【 0 0 5 8 】

本実施の形態は前の実施の形態と同じ効果を有する。

なお、CCD 5 と CCD 保持枠 3 の隙間にエポキシ接着剤またはセラミック系

接着剤を充填するとさらに効果的である。

【 0 0 5 9 】

(第 5 の実施の形態)

次に本発明の第 5 の実施の形態を図 5 及び図 6 を参照して説明する。本実施の形態の目的は前実施の形態と同じである。

図 5 は第 5 の実施の形態の固体撮像素子ユニット 6 4 を示す。

【 0 0 6 0 】

固体撮像素子ユニット 6 4 の各部品の接合は、下記に記す部分以外は第 2 の実施の形態と同じである。ただし、固体撮像素子ユニット 6 4 を被覆する熱収縮チューブ 6 5 は C C D 5 よりも手元側のみである。

【 0 0 6 1 】

また、平板レンズ 4 と C C D 保持枠 3 の接合は平板レンズ 4 の外周に前述のメタルコートを施し、C C D 保持枠 3 の外側からレーザを照射して溶接する。熱収縮チューブ 6 5 の材質は蒸気を透過しにくいフッ素樹脂系或いは P E T (ポリエチレンテレフタレート) である。

【 0 0 6 2 】

また、保護チューブ 5 4 と熱収縮チューブ 6 5 の間には隙間 6 6 ができるが、隙間 6 6 はできるだけ小さくした方が望ましい。保護チューブ 5 4 の先端側端部にはエポキシ接着剤 4 5 またはセラミック系接着剤 4 6 を充填し、前実施の形態と同様に保護チューブ 5 4 の手元側から C C D 5 側へ高温高圧水蒸気がほとんど透過しない構成とする。

【 0 0 6 3 】

さらに第 2 基板 7 と熱収縮チューブ 6 5 とによって囲まれた空間 6 7 及び第 1 基板 6 と第 2 基板 7 と熱収縮チューブ 6 5 によって囲まれた空間 6 8 にも同様にエポキシ接着剤 4 5 またはセラミック系接着剤 4 6 を充填して高温高圧水蒸気がほとんど透過しないようにしている。

【 0 0 6 4 】

次に本実施の形態の作用を説明する。

保護チューブ 5 4 の内部で第 2 基板 7 に極力近い位置及び空間 6 7 にエポキシ

接着剤 45 またはセラミック系接着剤 46 を充填することでオートクレーブ滅菌器にて滅菌する際、高温高圧蒸気が内部に侵入しにくく、特に電子部品やレンズ部分への侵入がほとんど無い。

【0065】

本実施の形態は第 2 の実施の形態と同じ効果を有する。なお、図 6 に示すごとく図示しないカメラコントロールユニットに接続するコネクタ 69 側でも保護チューブ 54 の端部付近の部分 70 にエポキシ接着剤 45 またはセラミック系接着剤 46 を充填するとより効果的である。

【0066】

ところで、図 7 に示すごとく、以上の第 1 ～第 5 の実施の形態の固体撮像素子ユニットを内蔵する内視鏡 71 はオートクレーブ滅菌に対する耐性を確保すると同時に、術者がより操作しやすいよう内視鏡 71 の重量をできるだけ軽くする必要がある。

【0067】

特に内視鏡 71 のうち生体に挿入される柔軟な挿入部 72、術者が把持する操作部 73、図示しないカメラコントロールユニットに固体撮像素子ユニット 74 のケーブルを導くコード 75 は軽量化するために様々な耐熱性樹脂を使用する。

この時、耐熱性樹脂の中には、例えばポリサルフォンのごとく高温時にガスを発生するものもある。

【0068】

このようなガスは固体撮像素子ユニット 74 や他の部品を損傷させるおそれがある。そこで、図 7 のごとく操作部 73 の内側に例えば塩化カルシウム等のガス吸収体 76 を設ける。このガス吸収体 76 により、オートクレーブ滅菌時に内視鏡 71 の内部にガスが発生しても速やかに吸収され、固体撮像素子ユニット 74 や他の部品を破損するおそれが無いという効果がある。

【0069】

(第 6 の実施の形態)

図 8 は本発明の第 6 の実施の形態の固体撮像素子ユニット 80 を示す。

対物レンズ系 81 を構成するレンズ群を保持するレンズ枠 82 はその先端側端

面がサファイヤによるカバーガラス 83 を保持するカバーガラス枠 84 に突き当てられている。

【0070】

カバーガラス枠 84 はコパールが望ましいが接合技術によってはステンレスチールでも良い。レンズ枠 82 はセラミックスによる絶縁枠 85 に内嵌し、接着固定され、さらにこの絶縁枠 85 の前端側からカバーガラス枠 84 が外嵌し、絶縁枠 85 の外周面に施されたメタルコーティング部分とで金属による溶接或いはロウ付け等で気密に固定されている。

【0071】

固体撮像素子 86 が接着固定されるカバーガラス 87 はサファイヤ又は比較的耐熱及び耐水性のある多成分ガラスにて形成され、カバーガラス枠 88 に金属による融接で気密に固定されている。このカバーガラス枠 88 はコパールが望ましいが接合技術によってはステンレスチールでも良い。

【0072】

カバーガラス 87 と絶縁枠 85 とでレンズ 89 及び間隔管 90 とを挟み込み、カバーガラス枠 88 と絶縁枠 85 とが金属による融接にて気密に固定されている。

【0073】

また、第 1 の実施の形態と同様に固体撮像素子 86 の裏面側には第 1 基板 91、第 2 基板 92 が配置され、ケーブル 93 と接続されている。また、固体撮像素子 86 及び第 1 基板 91、第 2 基板 92 はチューブ 94 で覆われ、その内部に絶縁性接着剤 95 が充填されている。

【0074】

また、カバーガラス枠 88 からケーブル 93 の前端付近を熱収縮チューブ 96 で覆っている。この熱収縮チューブ 96 はフッ素系樹脂が望ましい。この熱収縮チューブ 96 と前記チューブ 94 との間の空間にはエポキシ系樹脂による接着剤 97 が充填されている。

【0075】

図 9 及び図 10 を参照してこの固体撮像素子ユニット 80 の組み立て手順を説

明する。

図9 (A) はカバーガラス83とカバーガラス枠84を組み付けた状態を示す。また、図9 (B) はカバーガラス87とカバーガラス枠88を組み付けた状態を示す。図9 (A), (B) とともにそれぞれの耐熱温度まで上げて融接できるため、半田やロウ付けができる。

【0076】

ロウ付けは、ロウ材接合とも言われ、サファイヤのカバーガラスの接合面にメタライズを行い、銀ロウ等を用いて接合する。また、活性金属法と言われ、TiやZrをロウ材とした方法が一般に知られている。

【0077】

図9 (C) は図9 (B) で組み立てられたカバーガラス87とカバーガラス枠88に、レンズ89と間隔管90と絶縁枠85を組み付けた状態を示す。セラミックスの絶縁枠85の接合面にメタライズを行い、半田やロウ材接合を行う。

【0078】

ロウ材接合では超音波半田ごてを用いた低融点金属法や、融点金属法等が一般に知られている。また、金属のカバーガラス枠88の接合面にNiメッキを施すと接合し易くなる。

【0079】

この組み立ての後、固体撮像素子86の組み付けを行い、レンズ群とレンズ枠82をピント出しを行って接着固定する。

図10は図9 (A) で組み付けたカバーガラス83とカバーガラス枠84を組み付けた状態の断面を示す。

セラミックスの絶縁枠85とカバーガラス枠84を半田付け又はロウ材接合する。この時、内部の接着剤や固体撮像素子86の耐熱温度を考慮する必要がある。他のロウ付け部が外れないように考慮する必要がある。よって、融点の低いPb-Sn系合金やIn系の半田等が有効である。

【0080】

本実施の形態の作用は第1の実施の形態と同様である。

また、本実施の形態は以下の効果を有する。

本実施形態では、カバーガラス 83 とカバーガラス 87 に挟まれたレンズユニット内部が完全に気密に保たれており、オートクレーブ滅菌による水蒸気の侵入が無い場合、レンズやレンズに施したコーティング、レンズ同士の接着固定部の劣化等が無く、長期間の使用に耐え得る信頼性を有することができる。

【0081】

また、CCDより後端側（手元側）は、接着剤による固定・充填で強固な水密状態を保ち、電子部品の破損等を防いでいる。このような構成を有するため、ケーブルとの配線部を細くすることが可能であり、CCDからケーブル配線部までの距離を短くすることができる。よって、内視鏡挿入部先端硬質部を短くすることができる。その他は前記第1の実施の形態と同様である。

【0082】

尚、本発明において述べた気密とは、基本的にJIS Z 2331などに示されるヘリウム漏れ検出器によって、等価基準リーク量（試験体内空間容積0.1～0.4 cm³）が、目安としては 1×10^{-9} Pa・m³/S 以下である場合をいう。

【0083】

前記値 1×10^{-9} Pa・m³/S を超える場合にはオートクレーブ滅菌を行った際蒸気が侵入し、繰り返しオートクレーブ滅菌を行う事で水蒸気が蓄積してレンズに結露やくもりが発生したり、レンズやレンズ表面に施したコーティング、接着剤が劣化して観察画像不良などの不具合が発生する可能性がある。

【0084】

接合方法の違いによる前記等価基準リーク量の差と、蒸気侵入の有無の関係を表1に示す。

【0085】

溶接による気密構造、換言すれば上述した実施形態で示した前記気密密閉対物レンズユニット部40の気密構造と、一般的なOリングや接着剤を用いて構成した水密構造とでは透過基準リーク量が異なることが分かる。

【0086】

【表1】

接合方法	等価基準リーク量 ($\text{Pa} \cdot \text{m}^3/\text{s}$)	水蒸気の侵入の有無
溶接	$0.6 \times 10^{-10} \sim 1 \times 10^{-9}$	無し
Oリングによるシール (フッ素ゴム)	$1 \times 10^{-9} \sim 1 \times 10^{-8}$	有り
Oリングによるシール (シリコンゴム)	$5 \times 10^{-8} \sim 5 \times 10^{-7}$	有り
エポキシ樹脂接着剤に よる固定	$5 \times 10^{-10} \sim 1 \times 10^{-7}$	有り

オートクレーブ滅菌後の水蒸気侵入の有無のデータにより、ろう接、融接といった溶接に対し、高分子材料を使用した接着又はシールでは、接着部、シール部材を通して蒸気が侵入することが分かる。これは、繰り返しオートクレーブ滅菌を行うことにより、より顕著な差として表れる。

【0087】

なお、上述した各実施の形態を部分的等で組み合わせて構成される実施の形態等も本発明に属する。

【0088】

【付記】

(1) 固体撮像素子と、固体撮像素子に結像させる光学系と、光学系を保持する枠とを有する固体撮像素子ユニットにおいて、

固体撮像素子ユニットの外表面に臨む部材間を溶融金属による接合及び／または接着剤による接合にて固定した特徴とする固体撮像素子ユニット。

【0089】

(2) 前記溶融金属による接合は、溶接またはろう付けまたは半田を用いたことを特徴とする付記1の固体撮像素子ユニット。

(3) 前記接着剤による接合は、エポキシ系樹脂またはセラミックス系接着剤を用いたことを特徴とする付記1または2の固体撮像素子ユニット。

【0090】

(4) 固体撮像素子よりも先端側の固体撮像素子ユニットの外側部材の接合は溶融金属による接合とし、固体撮像素子よりも手元側の固体撮像素子ユニットの外側部材の接合は接着剤による接合としたことを特徴とする付記 1 ～ 3 の固体撮像素子ユニット。

【0091】

(5) 前記外側部材のうち、非金属の部材の接合面はメタルコートされたことを特徴とする付記 1 ～ 4 の固体撮像素子ユニット。

(6) 固体撮像素子と、固体撮像素子に接続された基板と、固体撮像素子に結像させる光学系と、光学系を保持する枠とを有する固体撮像素子ユニットにおいて、前記固体撮像素子及び／または基板の周辺の空間にエポキシ系接着剤またはセラミックス系接着剤を充填したことを特徴とする固体撮像素子ユニット。

【0092】

(7) 固体撮像素子または基板の周りに枠またはチューブを設けたことを特徴とする付記 6 の固体撮像素子ユニット。

(8) 前記チューブの材質はフッ素樹脂系またはポリエチレンテレフタレートであることを特徴とする付記 7 の固体撮像素子ユニット。

【0093】

(9) 固体撮像素子と、固体撮像素子に結像させる光学系とを有する固体撮像素子ユニットにおいて、

固体撮像素子ユニットの外側の少なくとも一部に金属またはチューブを被せたことを特徴とする固体撮像素子ユニット。

(10) 前記チューブの材質はフッ素樹脂系またはポリエチレンテレフタレートであることを特徴とする付記 9 の固体撮像素子ユニット。

【0094】

(11) 前記金属は鉛であることを特徴とする固体撮像素子ユニット。

(12) 前記金属はパイプであることを特徴とする付記 9 または 11 の固体撮像素子ユニット。

【0095】

(13) 前記金属は金属箔を成形した枠としたことを特徴とする付記9または11の固体撮像素子ユニット。

(14) 固体撮像素子と、固体撮像素子に結像させる光学系と、固体撮像素子から延出する信号線と、信号線を保護するチューブとからなる固体撮像素子ユニットにおいて、

少なくともチューブの一部に接着剤を充填したことを特徴とする固体撮像素子ユニット。

【0096】

(15) 前記接着剤は、チューブの先端側及び／またはコネクタ側端部に充填したことを特徴とする付記14の固体撮像素子ユニット。

(16) 前記接着剤はエポキシ系樹脂またはセラミックス系接着剤であることを特徴とする付記14または15の固体撮像素子ユニット。

(17) 撮像ユニットの封止は前記接着剤の充填で行ったことを特徴とする付記14～16の固体撮像素子ユニット。

【0097】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、固体撮像素子ユニットの外部に臨む部材間の接合に溶融金属又は接着剤による接合を利用しているので、オートクレーブ滅菌時の高温高圧蒸気が固体撮像素子ユニットに侵入することを防止できて、侵入した蒸気に起因するレンズ曇りが発生しない固体撮像素子ユニットを提供できる。

また、内視鏡の先端部に設けた場合には、外径を小さく、硬質部長を短くできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の第1の実施の形態の固体撮像素子ユニットの構成を示す断面図。

【図2】

本発明の第2の実施の形態の固体撮像素子ユニットの構成を示す断面図。

【図 3】

本発明の第 3 の実施の形態を備えた内視鏡の先端部の構成を示す断面図。

【図 4】

本発明の第 4 の実施の形態を備えた内視鏡の先端部の構成を示す断面図。

【図 5】

本発明の第 5 の実施の形態の固体撮像素子ユニットの構成を示す断面図。

【図 6】

図 5 におけるケーブルの端部のコネクタ付近の構造を示す断面図。

【図 7】

第 1 ないし第 5 の実施の形態を備えた内視鏡の概略の構成を示す図。

【図 8】

本発明の第 6 の実施の形態の固体撮像素子ユニットの構成を示す断面図。

【図 9】

第 6 の実施の形態における組立手順の説明図。

【図 1 0】

図 9 (C) の組立をした後に固体撮像素子等を組み付けた状態を示す図。

【符号の説明】

- 1 A … 固体撮像素子ユニット
- 2 … レンズ枠
- 3 … C C D 保持枠
- 4 … 平板レンズ
- 5 … C C D
- 6 … 第 1 基板
- 7 … 第 2 基板
- 8 … ケーブル
- 9 … 網状シールド線
- 1 0 … ケーブルホルダ
- 1 1 … シールド枠
- 1 2 … 第 1 レンズ

1 4、1 5、1 6…接合部

1 7…熱収縮チューブ

1 8…絶縁チューブ

1 9…空間

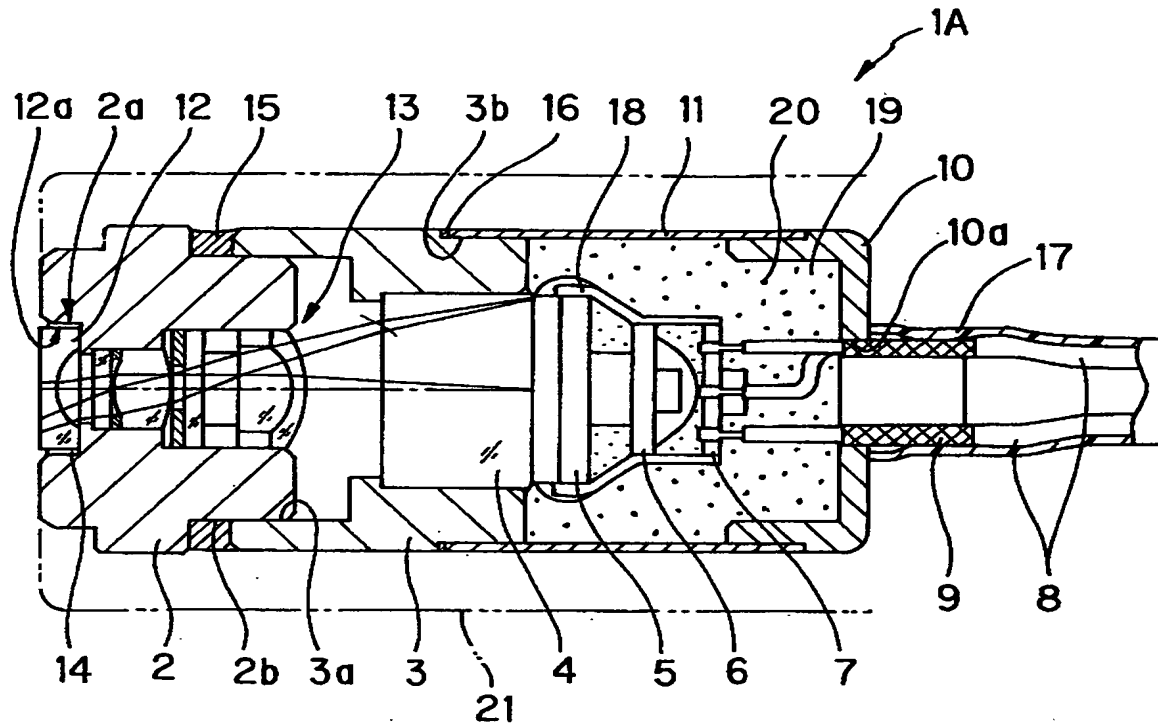
2 0…絶縁性充填剤

2 1…先端部

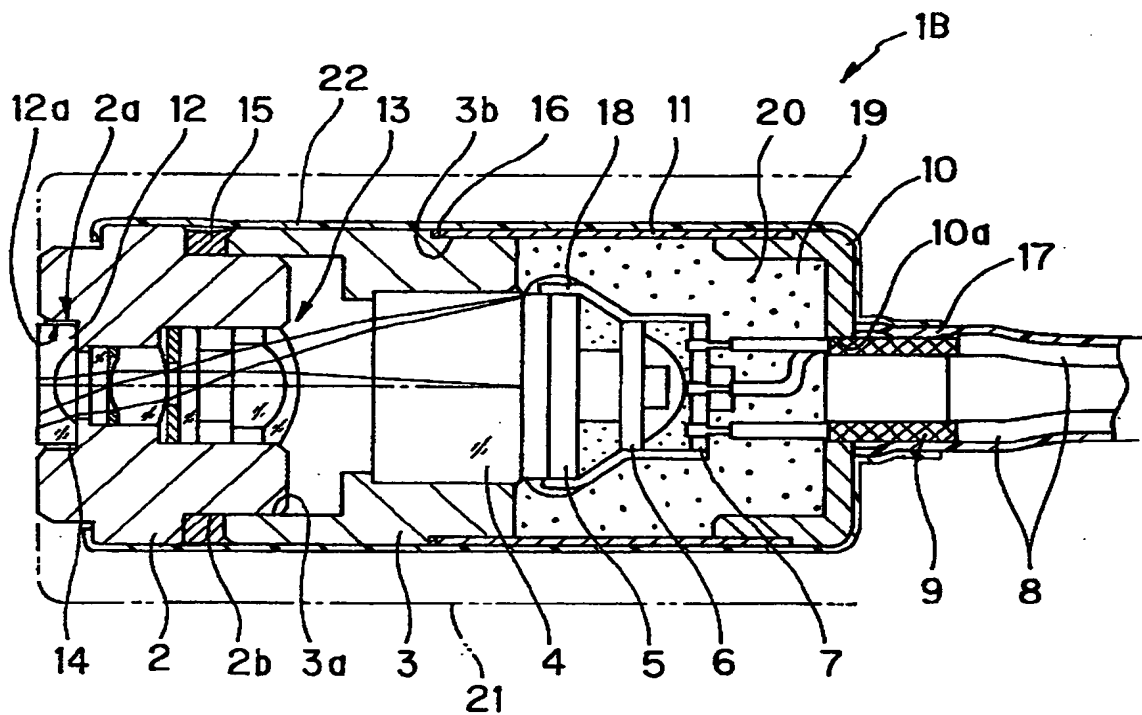
代理人 弁理士 伊藤 進

【書類名】 図面

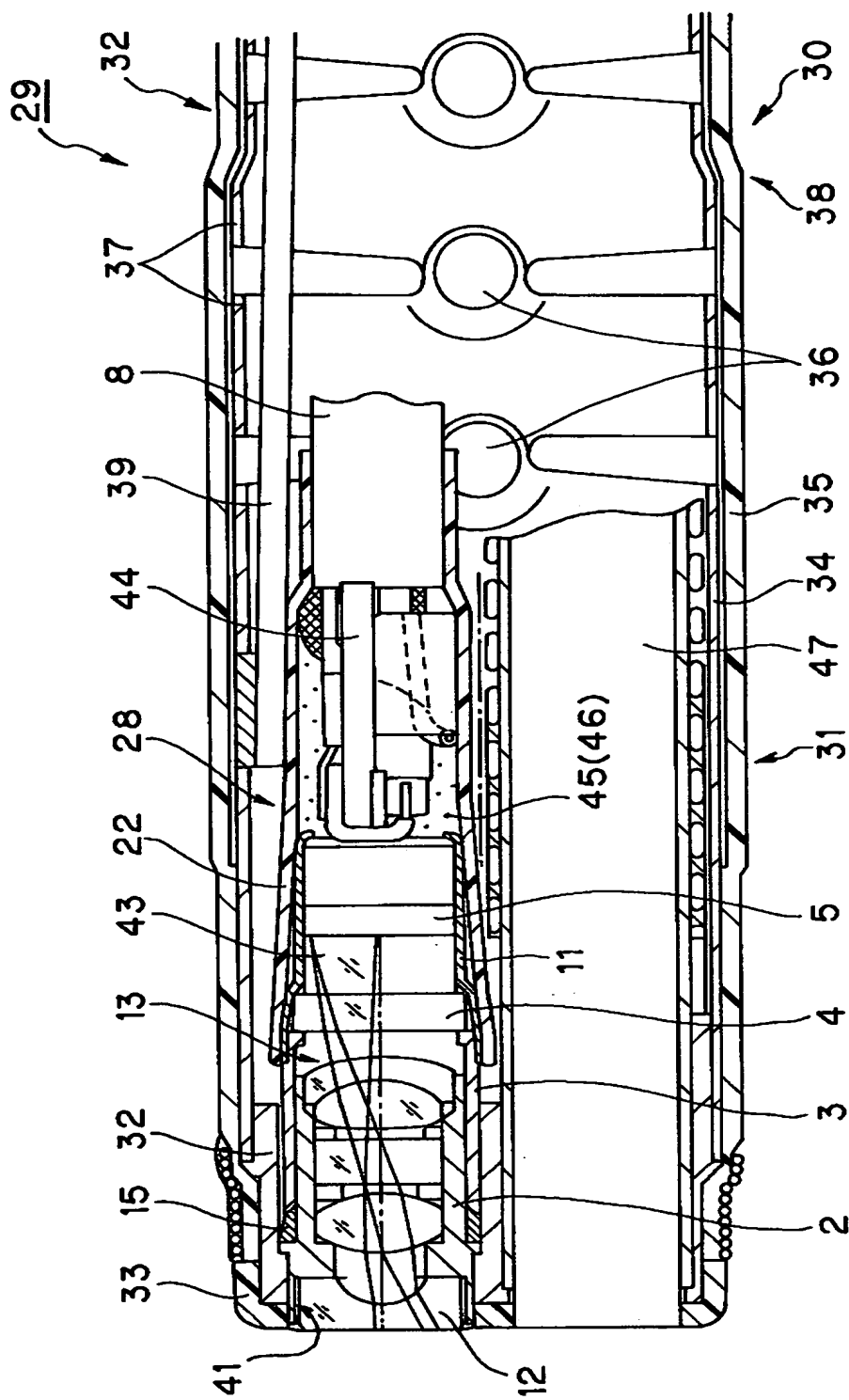
【図 1】



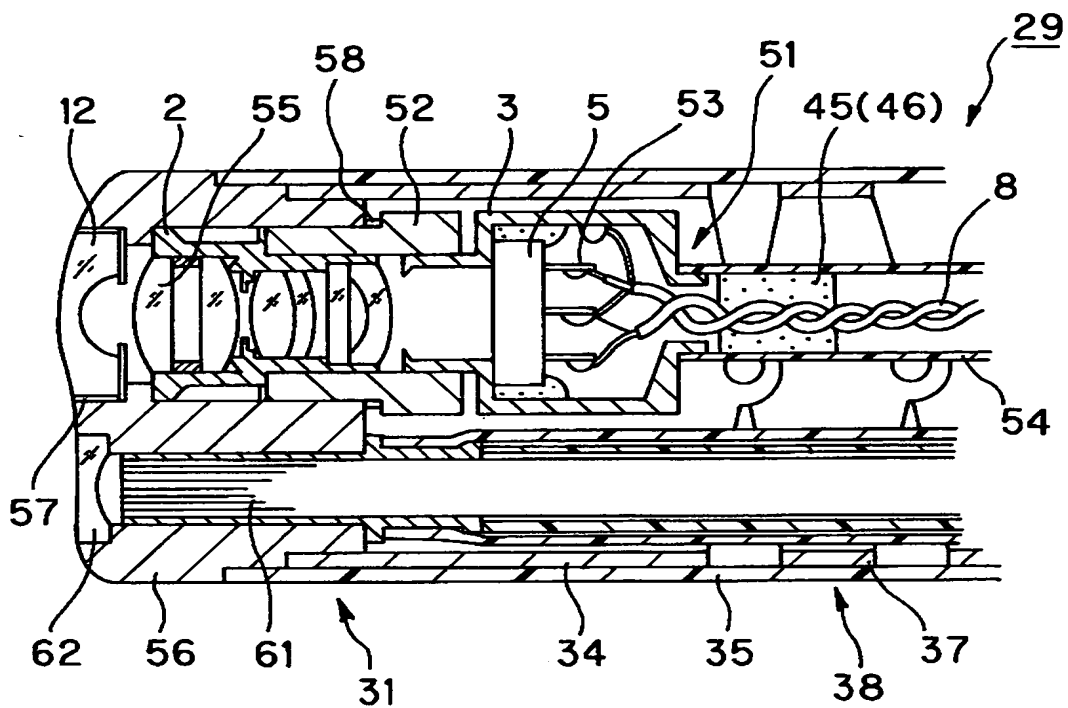
【図 2】



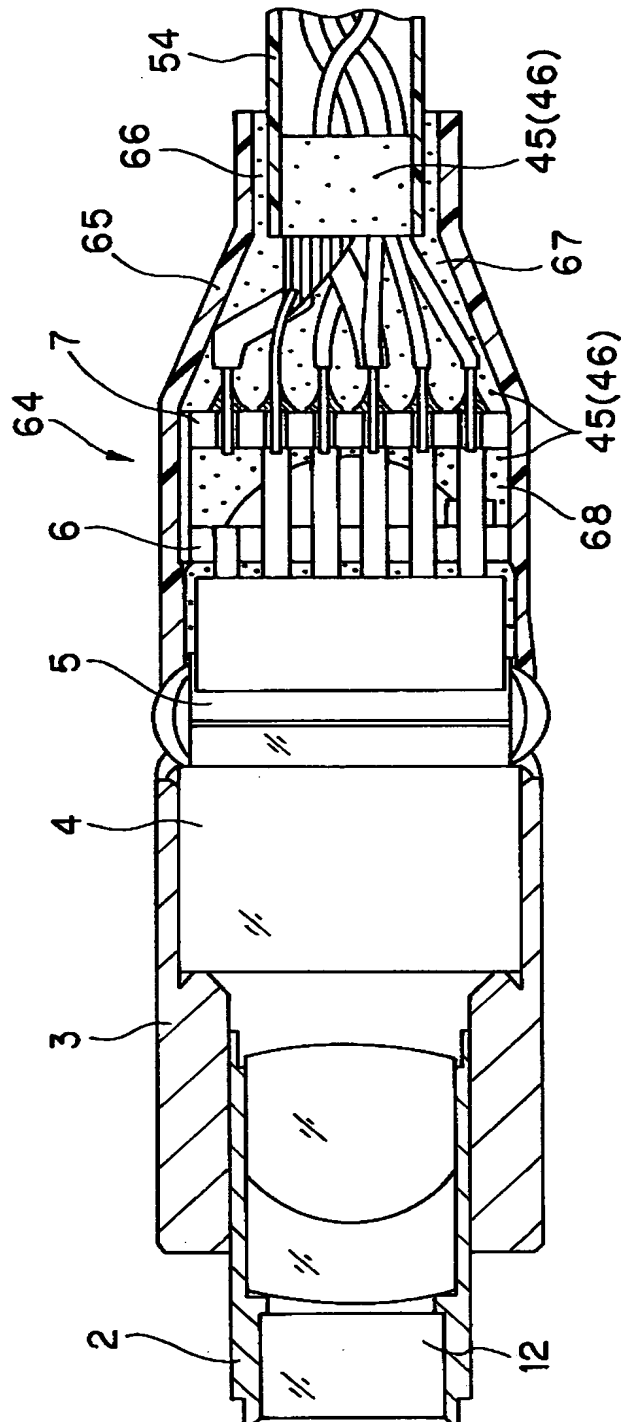
【図 3】



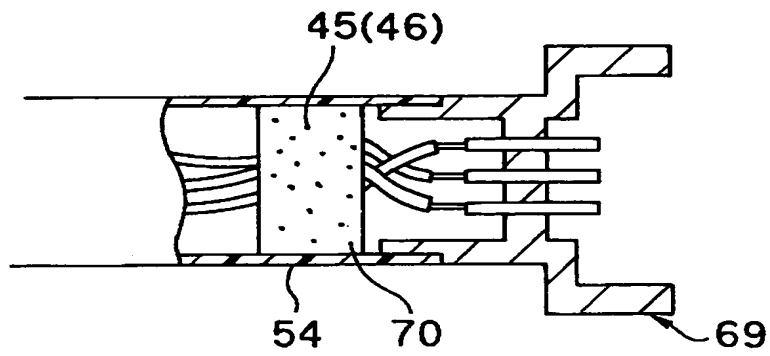
【図4】



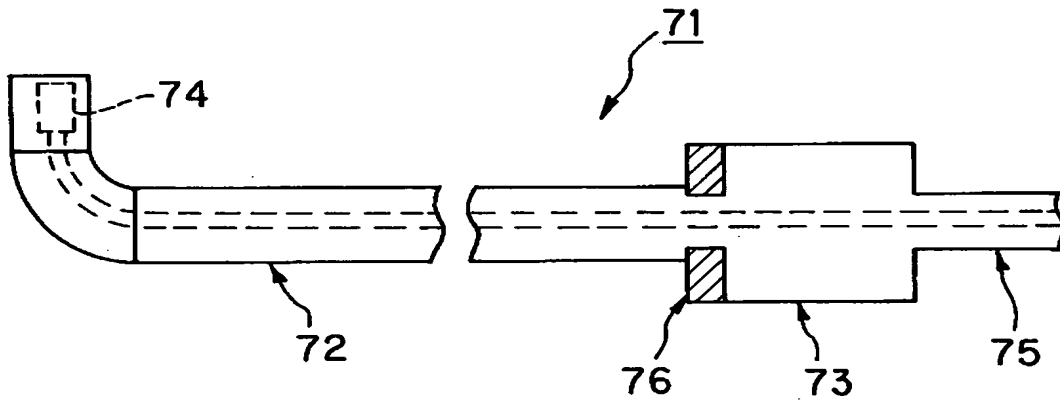
【図 5】



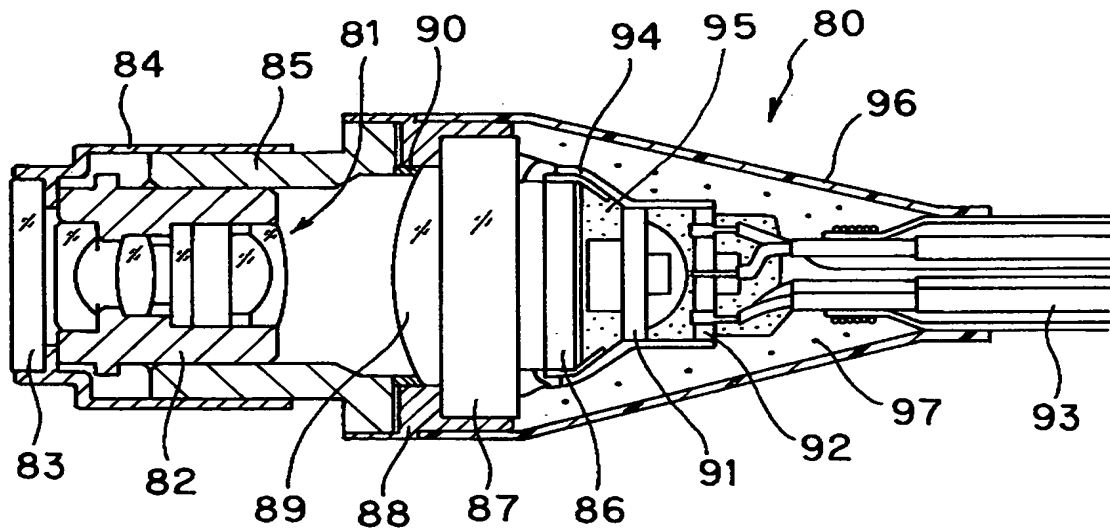
【図 6】



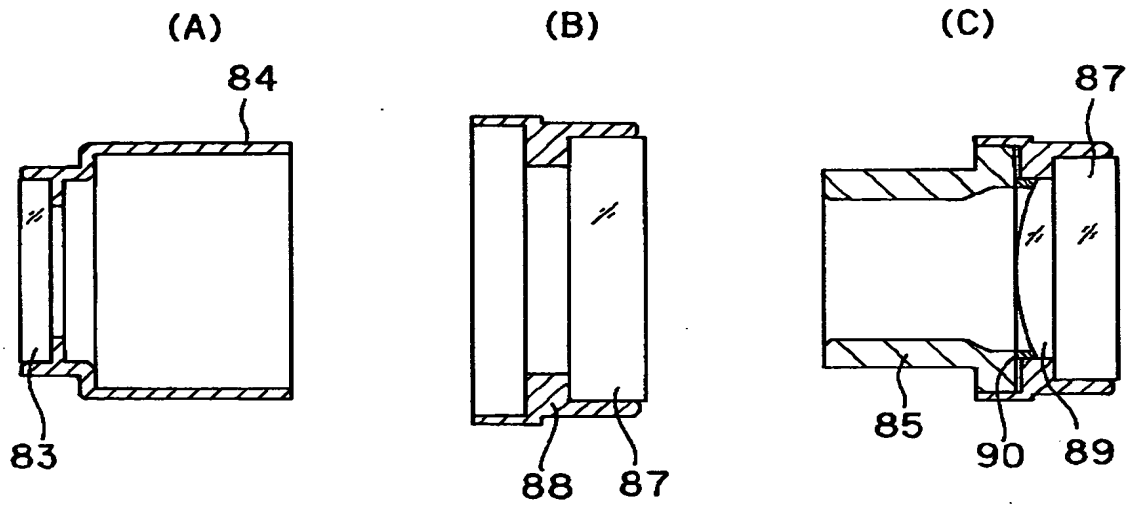
【図 7】



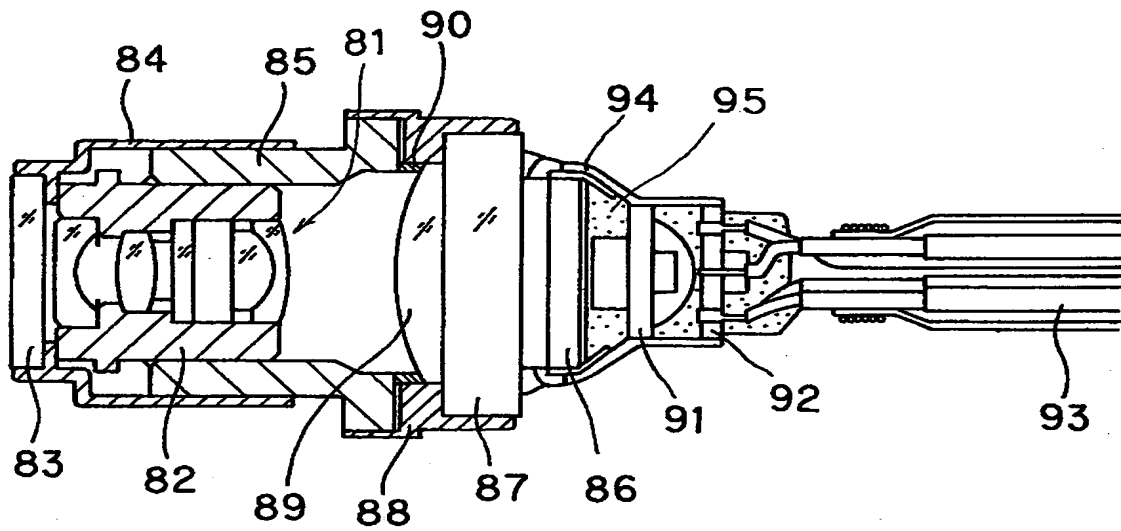
【図 8】



【図 9】



【図 10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 レンズに曇りが発生せず、オートクレーブ滅菌に対する耐性を有し、内視鏡に適用して場合、先端部の外径が小さく、硬質部長を短くできる固体撮像素子ユニットを提供する。

【解決手段】 レンズ枠 2 に対物レンズ系 1 3 を構成する各レンズを取付け、レンズ枠 2 に平板レンズ 4、CCD 5 が取り付けられた CCD 保持枠 9 を嵌合して接合部 1 5 でロウ付け等し、さらに CCD 保持枠 9 とシールド枠 1 1 ともロウ付け等で接合する等して、固体撮像素子ユニット 1 A の外部に臨む部材間の接続部を蒸気透過性が低い熔融金属等で接合して、内部のレンズの曇りの発生を防止すると共に、内視鏡の先端部 2 1 に収納した場合、先端部 2 1 の外径を細く、かつ硬質長を短くする構造にした。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000000376]

1. 変更年月日 1990年 8月20日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

氏 名 オリンパス光学工業株式会社